

Белорусский государственный университет



« 30 » июля 2015 г.

Регистрационный № УД- 456/уч.

Фитопатогенные микроорганизмы

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 03 Микробиология

специализации 1-31 01 03 01 Прикладная микробиология

2015 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 03-2013 и учебных планов УВО № G31-129/уч. 2013 г., № G31з-156/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Римма Анатольевна Желдакова, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Александр Константинович Храмцов, доцент кафедры ботаники Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент

Пучкова Татьяна Антоновна, доцент кафедры микробиологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой микробиологии Белорусского государственного университета (протокол № 33 от 23 июня 2015 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 12 от 24 июня 2015 г.);

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Фитопатогенные микроорганизмы» относится к циклу дисциплин специализации и предназначена для студентов специализации 1-31 01 03 01 «Прикладная микробиология». В ней приводятся сведения об основных группах фитопатогенных микроорганизмов – возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур, распространенных в Беларуси. Особое внимание отводится изучению факторов вирулентности и патогенности микроорганизмов, наличию и генетической детерминированности защитных механизмов (иммунитета) растений.

Цель дисциплины – представить современную информацию о состоянии такого направления микробиологии как изучение особенностей фитопатогенных микроорганизмов (бактерий и грибов). Предназначенный для студентов материал призван обеспечить необходимый уровень подготовки современных микробиологов, отдельные разделы курса могут заинтересовать специалистов смежных дисциплин.

В задачу курса входит рассмотрение основных разделов изучения фитопатогенных микроорганизмов, с учетом факторов, обуславливающих их патогенность. Объем представленного материала предполагает возможность его полного усвоения в процессе срока обучения по данному предмету, а также установления межпредметных связей со смежными дисциплинами.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- историю развития исследований по изучению фитопатогенных микроорганизмов, исследователей, внесших значительный вклад в становление науки;
- основные симптомы заболеваний растений, распространенных на территории Беларуси, а также среди основных сельскохозяйственных структур;
- влияние и зависимость развития заболеваний от условий окружающей среды, основные количественные закономерности этого процесса;
- особенности продукции факторов патогенности и вирулентности основных групп микроорганизмов и охарактеризовать механизм их действия в растениях;
- основные защитные механизмы растительных клеток, регуляцию их образования, а также реакцию растений на взаимодействие с различными сапротрофными и патогенными микроорганизмами.

уметь:

- проводить выделение штаммов фитопатогенных микроорганизмов и их идентификацию с использованием специальных методов;
- определять продукцию факторов патогенности и вирулентности простыми микробиологическими методами;
- определять корреляцию между симптомами заболеваний и факторами патогенности определенных бактерий;
- проводить заражение растений в искусственных условиях;
- проводить самостоятельный поиск литературы по проблемам и различным направлениям фитопатологии.

владеть:

- навыками проведения микробиологических исследований;
- навыками идентификации фитопатогенных микроорганизмов.

Изучение учебной дисциплины «Прикладная микология» должно обеспечить формирование у студента следующих компетенций:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

ПК-2. Осваивать новые модели, теории, методы исследования, участвовать в разработке новых методических подходов.

ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры.

ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям.

ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках.

Программа курса составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным учебным дисциплинам («Основы ботаники», «Систематика микроорганизмов», «Структурная организация клеток микроорганизмов», «Сельскохозяйственная микробиология»).

В соответствии с учебным планом дневной формы получения образования программа учебного курса рассчитана на 64 часа, в том числе 34 часа аудиторных: 24 лекционных часа, 8 часов лабораторных занятий, 2 часа аудиторного контроля управляемой самостоятельной работой. Форма итоговой аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. ВВЕДЕНИЕ

Исторический очерк развития исследований фитопатогенных микроорганизмов. Роль русских и зарубежных исследователей в установлении причин болезней растений и факторов, их вызывающих. Современный этап развития исследований по изучению фитопатогенных микроорганизмов.

Фитопатология как наука. Изучение фитопатогенных микроорганизмов - составная часть фитопатологии. Потери урожая, вызываемые фитопатогенами. Определение понятия «болезнь растения». Классификация болезней растений (инфекционные и неинфекционные, в зависимости от типов возбудителей и т. п.). Облигатные и факультативные паразиты, определение понятий «патогенность, вирулентность, агрессивность».

Характеристика симптомов заболеваний растений: гнили, пятнистости, язвы, хлорозы, налеты, увядания, опухоли, пустулы, мумификации, отставания в росте, кустистости, деформации. Процесс развития заболевания, его основные стадии: заражение, инкубационный период, собственно болезнь. Развитие заболеваний в зависимости от титра микроорганизмов, инфекционный титр. Факторы, определяющие распространение фитопатогенных микроорганизмов. Особенности развития заболеваний, вызываемых бактериями.

2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О СИСТЕМАТИКЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Фитопатогенные слизевики. Фитопатогенные грибоподобные организмы отдела оомикота. Фитопатогенные представители отделов аскомикота, базидиомикота и дейтеромикота.

Характеристика грамположительных и грамотрицательных фитопатогенных бактерий и основных представителей семейств *Pseudomonadaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Corynebacteriaceae* и др. Микоплазмы, характеристика симптомов заболеваний. Диагностика и особенности развития микоплазм в растениях. Понятие о вирусных заболеваниях растений.

Характеристика и распространение плазмид фитопатогенных бактерий, связь с патогенностью и другие биологические особенности. Плазмиды устойчивости к меди и стрептомицину их распространение. Продукция связанных с патогенностью соединений, детерминируемых плазмидными генами. Наличие мигрирующих генетических элементов на плазмидах бактерий.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ФАКТОРОВ ПАТОГЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАНИЙ РАСТЕНИЙ

Продукция экзополисахаридов различными группами фитопатогенных микроорганизмов как фактор их патогенности. Генетический контроль образования экзополисахаридов, регуляция синтеза.

Токсины микроорганизмов. Характеристика специфических и неспецифических токсинов. Токсины бактерий и механизмы их действия. Генетический контроль синтеза токсинов.

Продукция индолилуксусной кислоты и образование галлов. Генетический контроль синтеза индолилуксусной кислоты.

Деполимеризующие ферменты и их роль в патогенезе. Характеристика комплекса пектолитических ферментов (на примере бактерий рода *Erwinia*). Генетический контроль синтеза, особенности регуляции *pel*- и *Kdu*-оперонов. Дефекты в синтезе отдельных пектолитических ферментов и их связь с патогенностью. Экспрессия генов пектатлиаз в растении. Регуляция синтеза деполимеризующих ферментов с помощью сенсорных систем (сигнальных молекул). Протеазы и целлюлазы как факторы патогенности. Особенности секретиции деполимеризующих ферментов. Системы транспорта железа и их роль в патогенезе.

Образование центров кристаллизации льда как условно зависимый от температуры фактор вирулентности.

4. ИММУНИТЕТ РАСТЕНИЙ

Виды иммунитета, устойчивость, толерантность и восприимчивость к заболеваниям. Горизонтальная и вертикальная устойчивость. Теория взаимодействия между патогеном и хозяином по типу «ген-на-ген». *Avr*-гены бактерий и их продукты. R-белки растений и трансдукция сигнала.

Детерминантная и экспрессивная фазы взаимодействия между хозяином и патогеном. Специфичность узнавания между хозяином и патогеном. «Элиситорно-рецепторная» и модель «специфического супрессора» при узнавании хозяин-патоген. Поверхностные структуры хозяина и патогена, участвующие в узнавании. Характеристика глюкоанов картофеля как специфических супрессоров. Модель сопряженной эволюции хозяина и патогена на примере патосистемы «картофель-фитофтора». Питательно-тормозящая гипотеза фитоиммунитета.

Индукцированная устойчивость растений. Характеристика различных групп элиситоров (полисахариды, полипептиды, липидсодержащие соединения). Активированный кислород и окислительный взрыв и их возможная роль в инициации реакции сверхчувствительности. Эндогенные элиситоры.

Фитоалексины. Их роль в устойчивости растений к патогенам, синтез в растительной клетке. Фитоалексины как вторичные метаболиты с антимикробной активностью.

Защитные белки растений. PR-белки, ингибиторы протеаз, оксипролинбогатые белки. Модификация клеточных стенок растений (лигнификация, суберинизация, каллозообразование) как фактор индуцированной устойчивости к заболеваниям. Взаимосвязь между различными типами защитных реакций. Системная устойчивость растений.

Реакция сверхчувствительности как универсальный способ устойчивости растений к патогену. Общая характеристика и генетическая детерминация реакции сверхчувствительности (*hrp*-гены бактерий). Характеристика белков, участвующих в развитии реакции сверхчувствительности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дневная форма получения высшего образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	1. Введение. Введение. История развития исследований по изучению фитопатогенных микроорганизмов. <i>Фитопатология как наука. Характеристика симптомов заболеваний растений: гнили, пятнистости, язвы, хлорозы, налеты, увядания, опухоли, пустулы, мумификации, отставания в росте, кустистости, деформации.</i>	2						
2	Общая характеристика патологического процесса. Классификация фитопатогенных бактерий. <i>Основные стадии развития заболевания: заражение, инкубационный период, собственно болезнь. Развитие заболеваний в зависимости от титра микроорганизмов, инфекционный титр. Факторы, определяющие распространение фитопатогенных микроорганизмов.).</i>	2						
3	2. Современное состояние вопроса о систематике фитопатогенных микроорганизмов. Характеристика грамположительных и грамотрицательных фитопатогенных бактерий. <i>Важнейшие фитопатогенные представители се-</i>	2			2			

	<i>мейств Pseudomonadaceae, Enterobacteriaceae, Corynebacteriaceae и др.</i>							
4	Заболевания растений, вызываемые микоплазмами и вирусами <i>Диагностика, особенности развития микоплазм в растениях, характеристика симптомов заболеваний. Понятие вирусных заболеваний растений.</i>	2						
5	Характеристика грибов – возбудителей заболеваний растений. Фитопатогенные слизевики. <i>Общая характеристика фитопатогенных грибов. Заболевания растений, вызываемые представителями отдела плазмодиофоров.</i>	2						
6	Фитопатогенные грибоподобные организмы отделов оомикота и аскомикота.	2						
7	Фитопатогенные представители отделов базидиомицота и дейтеромицота.	2						
8	3. Характеристика факторов патогенности микроорганизмов – возбудителей заболеваний растений. Характеристика факторов патогенности микроорганизмов – возбудителей заболеваний растений <i>Продукция фитопатогенными микроорганизмами экзополисахаридов. Характеристика специфических и неспецифических токсинов микроорганизмов, механизмы действия. Продукция индолилуксусной кислоты и образование галлов. Системы транспорта железа и их роль в патогенезе.</i>	2			2			
9	Роль в патогенезе растений ферментов микроорганизмов. <i>Характеристика комплекса пектолитических ферментов (на примере бактерий рода Erwinia). Генетический контроль синтеза, особенности регуляции rel- и Kds-оперонов. Регуляция синтеза и секреции деполимеризующих ферментов. Протеазы и целлюлазы как факторы патогенности.</i>	2			2		2	Письменная контрольная работа

10	4. Иммуитет растений. Понятие иммунитета у растений. <i>Индукцированная устойчивость растений. Реакция сверхчувствительности как универсальный способ устойчивости растений к патогену. Характеристика различных групп элиситоров. Эндогенные элиситоры.</i>	2			2			
11	Роль фитоалексинов в устойчивости растений к патогенам. <i>Фитоалексины как вторичные метаболиты с антимикробной активностью, их роль в устойчивости растений к патогенам, синтез в растительной клетке.</i>	2						
12	Защитные белки растений. <i>PR-белки, ингибиторы протеаз, оксипролинбогатые белки. Модификация клеточных стенок растений (лигнификация, суберинизация, каллозообразование) как фактор индуцированной устойчивости к заболеваниям. Взаимосвязь между различными типами защитных реакций. Системная устойчивость растений.</i>	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Бактериальные болезни растений / Всес. акад. сельскохозяйственных наук - М., 1981. - 281 с.
2. Борьба с болезнями растений: устойчивость и восприимчивость / пер. с англ. М.: Колос, 1984. 293 с. 1984
3. Дьяков Ю. Т. Популяционная биология фитопатогенных грибов. М.: «Муравей», 1998. 382 с.
4. Попкова К. В. Общая фитопатология: учебник для ВУЗов / К. В. Попкова. – 2-е изд., перераб. доп. – М.: Дрофа, 2005.
5. Инфекционные болезни растений: физиологические и биохимические основы / Пер.с англ. М.: Агропромиздат, 1985. - 367 с.
6. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / Киев: Нав. думка, 1988. - 552 с.
7. Определитель бактерий Берджи: В 2т. / Под ред. Дж. Хоулта и др. М.: Мир, 1997.
8. Фитоалексины / Пер. с англ. Киев, Нав. думка, 1985. - 320 с.

Дополнительная

1. Власов Ю. И. Вирусные и микоплазменные болезни растений / Ю. М. Власов: Колос, 1992.
2. Дьяков Ю.Т., Семенкова И.Г., Успенская Г.Д. Общая фитопатология с основами иммунитета / Ю. Т. Дьяков, И. Г. Семенкова, Г. Д. Успенская. М.: Колос, 1976. 256 с.
3. Иммунитет растений // В. А. Шкаликов, Ю. Т. Дьяков А. Н. Смирнов и др.; под ред. В. А. Шкаликова. – М.: КолосС. 2005.
4. Основные методы фитопатологических исследований / М.: Колос, 1975. - 123 с.
5. Методы исследований патологических изменений растений / М.: Колос, 1976. - 239 с.
6. Молекулярная генетика взаимодействия бактерий с растениями / пер.с англ. - М.: Агропромиздат, 1988. - 416 с.
7. Проблемы экспрессии чужеродных генов в растениях / Итоги науки и техники, сер. «Биотехнология», М.: 1990, т.23, с. 1-176.
8. Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen // hrsg. Von H.Kleinhempel // Jena, Gustav Fisher Verl., 1989. - 573 s. 1989
9. Оригинальные и обзорные статьи в журналах «Фитопатология», «Микология», «Прикладная биохимия и микробиология», «Микробиология», «Защита растений» и других за 1996-2006.

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ И КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Промежуточный зачет по разделу «Характеристика факторов патогенности микроорганизмов – возбудителей заболеваний растений».

ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Учебными планами специальности в качестве формы итогового контроля по учебной дисциплине рекомендован зачет. Оценка учебных достижений студента осуществляется на зачете и производится с учетом текущей успеваемости и выполнения заданий УСР.

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- проведение коллоквиума;
- устные опросы;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса.

Студент допускается к сдаче зачета при условии отработки лабораторных занятий и получения отметки не ниже 4 баллов по аудиторному контролю УСР.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Приготовление питательных сред и выделение фитопатогенных бактерий из пораженных образцов растительного материала (2 часа).
2. Изучение следующих анатомических и физиолого-биохимических свойств выделенных чистых культур бактерий (2 часа).
3. Работа с определителем бактерий и видовая идентификация штаммов бактерий (2 часа).
4. Постановка реакции сверхчувствительности на бобовых растениях (2 часа).

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине (курсу) следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические указания к лабораторным занятиям, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу
1. Основы ботаники	Ботаники	Отсутствуют Зав. кафедрой В.Д. Поликсенова	Утвердить согласование протокол № 33 от 23.06.2015 г.
2. Систематика микроорганизмов	Микробиологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.А. Прокулевич	Утвердить согласование протокол № 33 от 23.06.2015 г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на ____/____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)